



PATENT
2658-0308P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: BAE, Sung Joon et al. Conf.:
Appl. No.: 10/670,373 Group: Unassigned
Filed: September 26, 2003 Examiner: UNASSIGNED
For: METHOD AND APPARATUS FOR TESTING FLAT
DISPLAY APPARATUS

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

February 12, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicants hereby claim the right of priority based on the following application:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
KOREA	2003-0028641	May 6, 2003

A certified copy of the above-noted application is attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 

Joseph A. Kolasch, #22,463

JAK:bmp
2658-0308P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

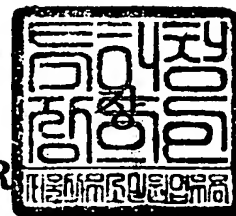
(Attachment

(Rev. 09/30/03)

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2003.05.06
【발명의 명칭】	평판표시장치의 검사방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Method and Apparatus for Testing Flat Panel Display
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	김영호
【대리인코드】	9-1998-000083-1
【포괄위임등록번호】	1999-001050-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	배성준
【성명의 영문표기】	BAE, Sung Joon
【주민등록번호】	710108-1009911
【우편번호】	463-050
【주소】	경기도 성남시 분당구 서현동 효자촌 현대아파트 106동 1101호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김종담
【성명의 영문표기】	KIM, Jong Dam
【주민등록번호】	680819-1552721
【우편번호】	437-080
【주소】	경기도 의왕시 내손동 630 한신빌라 108동 202호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이현규
【성명의 영문표기】	LEE, Hyun Kyu
【주민등록번호】	681230-1122511

【우편번호】 156-090
【주소】 서울특별시 동작구 사당동 극동아파트 112동 403호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 조용진
【성명의 영문표기】 CH0,Young Jin
【주민등록번호】 750820-1066712
【우편번호】 135-244
【주소】 서울특별시 강남구 개포4동 현대아파트 205동 501호
【국적】 KR
【발명자】
【성명의 국문표기】 정시화
【성명의 영문표기】 JEONG,See Hwa
【주민등록번호】 771226-1063620
【우편번호】 431-088
【주소】 경기도 안양시 동안구 갈산동 샘마을아파트 204동 1202호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 김영호 (인)
【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	30 면	30,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	22 항	813,000 원
【합계】		872,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 자기센서를 이용하여 평판표시장치소자에 있어서 신호배선의 단락(Short) 및 단선(open)을 검사하기 위한 평판표시장치의 검사방법 및 장치에 관한 것이다.

이 평판표시장치의 검사방법 및 장치는 다수의 신호배선들을 횡단하는 스캔방향을 따라 상기 신호배선들 상에서 자기센서를 스캔하고 상기 자기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 단락 및 단선 중 적어도 어느 하나를 감지하게 된다.

【대표도】

도 3

【명세서】**【발명의 명칭】**

평판표시장치의 검사방법 및 장치{Method and Apparatus for Testing Flat Panel Display}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 통상의 액정표시장치를 전기적으로 검사하기 위한 장치를 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 검사장치의 단계적 검사방법에 따른 블록 이동을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 인덕티브 센서를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치를 나타내는 도면이다.

도 5는 도 4에 도시된 신호배선에 전류가 흐르는 경우의 인덕티브 센서를 나타내는 단면도이다.

도 6은 도 4에 도시된 신호배선에 전류가 흐르지 않는 경우의 인덕티브 센서를 나타내는 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치에 있어서 단락된 신호배선 상에서의 2차 스캔을 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치에 있어서 스크라이빙 공정 전의 기판에 대한 스캔방법을 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치를 나타내는 도면이다.

도 10은 도 9에 도시된 신호배선에 전류가 흐르는 경우의 인덕티브 센서를 나타내는 단면도이다.

도 11은 도 9에 도시된 신호배선에 전류가 흐르지 않는 경우의 인덕티브 센서를 나타내는 단면도이다.

도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치에 있어서 스크라이빙 공정 전의 기판에 대한 스캔방법을 나타내는 도면이다.

도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치를 나타내는 도면이다.

도 14는 도 13에 도시된 신호배선에 전류가 흐르는 경우의 인덕티브 센서를 나타내는 단면도이다.

도 15는 도 13에 도시된 신호배선에 전류가 흐르지 않는 경우의 인덕티브 센서를 나타내는 단면도이다.

도 16은 본 발명의 제4 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법을 나타내는 도면이다.

도 17은 본 발명의 제5 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법을 나타내는 도면이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

- | | |
|--|--------------------------|
| 1 : 겹 | 2 : 자성체 |
| 3 : 코일 | 4, 11, 100, 140 : 피검사 기판 |
| 6 : 유도자장 | 7 : 전류검출회로 |
| 10 : 모듈레이터(Modulator) | 12 : 모듈레이터의 상부 투명기판 |
| 13 : 공통전극 | 14 : 고분자 분산 액정(PDLC) |
| 15 : 모듈레이터의 하부 투명기판 | 16 : 반사시트 |
| 19 : 박막트랜지스터(TFT) | 44, 99, 160, 170 : 단락점 |
| 98 : 화소전극 | 101 : 절연층 |
| 134 : 개방점 | 200 : 인덕티브 센서 |
| 41a, 41b, 94, 96, 131a, 131b : 검사패드 | |
| 421 내지 42n, 921 내지 92n, 931 내지 93m : 신호패드 | |
| 43a, 43b, 95, 97, 132, 133a, 133b : 쇼팅배선 | |
| 5, 401 내지 40n, 901 내지 90n, 911 내지 91m, 1301 내지 130n : 신호배선 | |

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <32> 본 발명은 평판표시장치에 관한 것으로, 특히 자기센서를 이용하여 평판표시장치소자에 있어서 신호배선의 단락(Short) 및 단선(open)을 검사하기 위한 평판표시장치의 검사방법 및 장치에 관한 것이다.
- <33> 최근의 정보화 사회에서 표시소자는 시각정보 전달매체로서 그 중요성이 어느 때보다 강조되고 있다. 현재 주류를 이루고 있는 음극선관(Cathode Ray Tube) 또는 브라운관은 무게와 부피가 큰 문제점이 있다. 이러한 음극선관의 한계를 극복할 수 있는 많은 종류의 평판표시소자(Flat Panel Display)가 개발되고 있다.
- <34> 평판표시소자에는 액정표시소자(Liquid Crystal Display : LCD), 전계 방출 표시소자(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : PDP) 및 일렉트로루미네센스(Electroluminescence : EL) 등이 있고 이들 대부분이 실용화되어 시판되고 있다.
- <35> 액정표시소자는 전자제품의 경박단소 추세를 만족할 수 있고 양산성이 향상되고 있어 많은 응용분야에서 음극선관을 빠른 속도로 대체하고 있다.
- <36> 특히, 박막트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하, "TFT"라 한다)를 이용하여 액정셀을 구동하는 액티브 매트릭스 타입의 액정표시소자는 화질이 우수하고 소비전력이 낮은 장점이 있으며, 최근의 양산기술 확보와 연구개발의 성과로 대형화와 고해상도화로 급속히 발전하고 있다.

- <37> 액티브 매트릭스 타입의 액정표시소자를 제조하기 위한 제조공정은 기판 세정, 기판 패터닝 공정, 배향막형성/러빙 공정, 기판합착/액정주입 공정, 실장 공정, 검사 공정, 리페어(Repair) 공정 등으로 나뉘어진다.
- <38> 기판세정 공정에서는 액정표시소자의 기판 표면에 오염된 이물질을 세정액으로 제거하게 된다.
- <39> 기판 패터닝 공정에서는 상부기판(컬러필터 기판)의 패터닝과 하부기판(TFT-어레이 기판)의 패터닝으로 나뉘어진다. 상부기판에는 칼라필터, 공통전극, 블랙 매트릭스 등이 형성된다. 하부기판에는 데이터라인과 게이트라인 등의 신호배선이 형성되고, 데이터라인과 게이트라인의 교차부에 TFT가 형성되며, TFT의 소오스전극에 접속되는 데이터라인과 게이트라인 사이의 화소영역에 화소전극이 형성된다.
- <40> 배향막형성/러빙 공정에서는 상부기판과 하부기판 각각에 배향막을 도포하고 그 배향막을 러빙포 등으로 러빙하게 된다.
- <41> 기판합착/액정주입 공정에서는 실재(Sealant)를 이용하여 상부기판과 하부기판을 합착하고 액정주입구를 통하여 액정과 스페이서를 주입한 다음, 그 액정주입구를 봉지하는 공정으로 진행된다.
- <42> 액정패널의 실장공정에서는 게이트 드라이브 집적회로 및 데이터 드라이브 집적회로 등의 집적회로가 실장된 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package : 이하, "TCP"라 한다)를 기판 상의 패드부에 접속시키게 된다. 이러한 드라이브 집적회로는 전술한 TCP를 이용한 테이프 오토메이티드 본딩(Tape Automated Bonding) 방식 이외에 칩 온 글

라스(Chip On Glass ; 이하, "COG"라 한다) 방식 등으로 기판 상에 직접 실장될 수도 있다.

<43> 검사 공정은 하부기판에 각종 신호배선과 화소전극이 형성된 후에 실시되는 전기적 검사와 기판합착/액정주입 공정 후에 실시되는 전기적 검사 및 육안 검사를 포함한다. 특히 기판합착 전에 하부기판의 신호배선과 화소전극에 대한 전기적 검사 공정은 불량률과 폐기처분을 줄일 수 있으며 비교적 리페어가 가능한 상태의 불량 기판을 조기에 색출할 수 있다는 점에서 그 중요성이 매우 커지고 있다.

<44> 리페어 공정은 검사 공정에 의해 리페어가 가능한 것으로 판정된 기판에 대한 복원을 실시한다. 한편, 검사 공정에서 리페어가 불가능한 불량기판들에 대하여는 폐기처분된다.

<45> 기판합착 전에 실시되는 전기적 검사는 도 1과 같은 장비를 이용하는 방법이 가장 많이 이용되고 있다.

<46> 도 1을 참조하면, 전기적 검사공정은 모듈레이터(Modulator)(10)를 피검사 기판(11) 상에 소정의 갭만큼 이격시킨 다음 그 갭을 유지한 상태에서 모듈레이터(10)에 테스트전압(V_{test})을 인가하고 모듈레이터(10)로부터 반사되는 빛을 검출하여 하부기판(11) 상에 형성된 신호배선들(17,18)의 전기적 불량여부를 판정하게 된다.

<47> 모듈레이터(10)는 공통전극(13)이 형성된 상부 투명기판(12)과 하부 투명기판(15) 사이에 고분자 분산 액정(Polymer-dispersed liquid crystal : 이하 "PDLC"라 한다)(14)이 개재된다. 모듈레이터(10)에서 하부 투명기판(15)의 배면쪽에는 반사시트(16)가 설

치된다. 이러한 모듈레이터(10)에는 오토갭핑(auto-gapping)을 위한 에어노즐과 진공노즐이 형성되어 피검사 기판(11)과 소정 간격을 유지하게 된다.

<48> 모듈레이터(10)의 위쪽에는 도시하지 않은 광원으로부터의 빛(21)을 모듈레이터(10)로 집광시킴과 아울러 모듈레이터(10)에서 반사된 빛(22)을 투과시키기 위한 렌즈(21)가 설치된다.

<49> 피검사 기판(11)은 액티브 매트릭스 타입의 액정표시소자에서 TFT(19), 신호배선(17,18) 및 화소전극(20)이 형성된 하부기판이다. 도 1에 도시된 피검사 기판(11)은 전체 TFT 에레이 중에서 일부를 등가 회로로 나타낸 것이다.

<50> 피검사 기판(11)이 모듈레이터(10) 아래쪽으로 로드된 후 모듈레이터(10)가 하강하여 오토갭핑을 실시하면서 전기적 검사가 시작된다. 모듈레이터(10)와 피검사 기판(11) 사이의 갭이 미리 설정된 유효갭으로 유지된 상태에서 도시하지 않은 광원으로부터 빛이 조사되고 그 빛이 집광렌즈(21)에 의해 모듈레이터(10)에 집광됨과 동시에 테스트전압(Vtest)이 공통전극(13)에 인가된다. 그리고 도시하지 않은 지그(zig)의 구동회로로부터 인가되는 테스트 데이터가 데이터배선들(17)에 인가되고 게이트배선들(18)에 테스트 스캔신호가 인가된다. 그러면 모듈레이터(10)의 공통전극(13)과 검사대상의 화소전극(20) 사이의 PDLC(14)에는 전계(E)가 인가된다.

<51> PDLC(14)는 전계가 인가되지 않으면 빛(22)을 산란시키고 유효전계(E)가 인가되면 액정방울 내의 액정들이 유효전계(E)의 방향으로 정렬하여 빛을 투과시키게 된다. 따라서, 전기적 검사공정에서 화소전극(20)에 정상적으로 전압이 인가되면 그 부분에 해당하는 PDLC(14)의 액정층은 빛(22)을 투과시키고 화소전극(20)에 전압이 안가되지 않으면 그 부분에서 PDLC(14)의 액정층은 빛을 산란시킨다.

<52> PDLC(14)의 액정층을 투과한 빛(22)은 반사시트(16) 상에서 반사되어 광경로를 역행하는 반면에 PDLC(14)의 액정층에서 산란된 빛(22)은 대부분 소멸되어 반사시트(16)에 거의 입사되지 않는다. 이렇게 모듈레이터(10)에서 반사된 빛은 렌즈(21)를 경유하여 도시하지 않은 전계결합소자(Charge-coupled device : CCD)에 수광된 후 전기적인 신호로 변환된다. 그리고 전기적으로 변환된 수광신호는 신호처리회로를 통하여 도시하지 않은 표시장치에 전송된다. 검사 운용자는 표시장치에 표시된 영상이나 데이터를 모니터하여 불량여부를 판정하고 불량 의혹이 있는 지점의 신호배선들(17,18)에 대하여 2차적으로 정밀 검사를 실시하게 된다.

<53> 그런데 모듈레이터(10)는 화소(pixel) 단위의 불량여부까지 알 수 있는 정도의 정확도나 신뢰도 면에서 우수한 장점이 있지만 장비가격이 고가인 단점이 있다. 또한, 모듈레이터(10)는 전체 기판(11) 면적에 비하여 검사영역이 좁기 때문에 수평 또는 수직으로 소정 길이만큼 이송된 다음 일시 정지하여 오토갯핑하는 과정이 반복되므로 검사시간이 과다하게 소요되는 문제점이 있다. 즉, 도 2와 같이 모듈레이터(10)는 최초 위치에서 기판(11)보다 작은 크기의 빔금친 부분만큼 스캔한 후에 그에 인접한 서브 블록으로 이동하여 정지한 다음 오토갯핑에 이어서 스캔한다. 이러한 정지, 오토갯핑 및 이동은 수평방향과 수직방향으로 반복된다. 예컨대, 14.1" 크기의 기판을 전체 스캔하기 위해서는 모듈레이터(10)는 현재 14 번의 정지, 오토갯핑 및 이동을 반복한다. 따라서, 모듈레이터(10)를 이용한 검사는 소요시간이 길수 밖에 없다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <54> 따라서, 본 발명의 목적은 검사의 정밀도와 검사속도를 높이도록 한 평판표시장치의 검사방법 및 장치를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <55> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사 방법은 다수의 신호배선들을 횡단하는 스캔방향을 설정하는 단계와; 상기 스캔방향을 따라 상기 신호배선들 상에서 자기센서를 스캔하는 단계와; 상기 자기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 단락 및 단선 중 적어도 어느 하나를 감지하는 단계를 포함한다.
- <56> 상기 신호배선들에 대한 단락을 감지하는 단계는 기수 번째 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 공급하는 단계와; 우수 번째 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 단계와; 상기 신호배선들 각각의 타측단을 상호 절연 상태로 유지시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <57> 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 상기 신호배선들의 길이 방향과 나란한 제2 스캔방향을 따라 상기 단락된 신호배선들 중 적어도 어느 하나 상에서 상기 자기센서를 스캔하여 단락점을 감지하는 단계를 더 포함한다.
- <58> 상기 신호배선들에 대한 단선을 감지하는 단계는 기수 번째 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 공급하는 단계와; 우수 번째 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압

과 다른 제2 공통전압을 공급하는 단계와; 상기 신호배선들 각각의 타측단을 상호 단락시키는 단계를 포함한다.

<59> 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 절연층을 사이에 두고 적어도 하나의 제1 신호배선 상에 적층되는 적어도 하나의 제2 신호배선을 가지는 평판표시장치의 검사방법에 있어서, 상기 제1 신호배선들을 횡단하는 제1 스캔방향과 상기 제2 신호배선들을 횡단하는 제2 스캔방향을 설정하는 단계와; 상기 제1 스캔방향을 따라 상기 제1 신호배선들 상에서 자기센서를 스캔한 후에 상기 제2 스캔방향을 따라 상기 제2 신호배선들 상에서 상기 자기센서를 스캔하는 단계와; 상기 자기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 층간 단락을 감지하는 단계를 포함한다.

<60> 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 상기 제1 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 공급하는 단계와; 상기 제2 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 단계와; 상기 제1 및 제2 신호배선들 각각의 타측단을 상호 절연상태로 유지시키는 단계를 더 포함한다.

<61> 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 이웃한 신호배선들 사이에서 지그재그로 진행하는 스캔방향을 설정하는 단계와; 상기 스캔방향을 따라 상기 신호배선들 상에서 자기센서를 스캔하는 단계와; 상기 자기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 단락을 감지하는 단계를 포함한다.

<62> 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법은 상기 이웃한 신호배선들 중에서 제1 신호배선의 일측단에 제1 공통전압을 공급하는 단계와; 상기 제1 신호배선과

이웃한 제2 신호배선의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 단계와; 상기 신호배선들 각각의 타측단을 상호 절연상태로 유지시키는 단계를 포함한다.

<63> 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치는 다수의 신호배선들을 횡단하는 스캔방향을 따라 상기 신호배선들 상에서 스캔하는 자기센서와; 상기 자기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 단락 및 단선 중 적어도 어느 하나를 감지하는 감지회로를 구비한다.

<64> 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치는 기수 번째 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 공급하기 위한 제1 전원과; 우수 번째 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 제2 전원을 더 구비한다.

<65> 상기 신호배선들 각각의 타측단은 상기 신호배선들의 단락 검사시에 상호 절연상태로 유지되는 것을 특징으로 한다.

<66> 상기 자기센서는 상기 신호배선들의 길이방향과 나란한 제2 스캔방향을 따라 상기 단락된 신호배선들 중 적어도 어느 하나 상에서 2차 스캔하는 것을 특징으로 한다.

<67> 상기 신호배선들 각각의 타측단은 상기 신호배선들의 단선 검사시에 상호 단락되는 것을 특징으로 한다.

<68> 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치는 절연층을 사이에 두고 적어도 하나의 제1 신호배선 상에 적층되는 적어도 하나의 제2 신호배선을 가지는 평판표시장치의 검사장치에 있어서, 상기 제1 신호배선들을 횡단하는 제1 스캔방향을 따라 상기 제1 신호배선들 상에서 스캔한 후에 상기 제2 신호배선들을 횡단하는 제2 스캔방향을 상기 제2 신호배선들 상에서 스캔하는 자기센서와; 상기 자

기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 층간 단락을 감지하는 감지회로를 구비한다.

<69> 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치는 상기 제1 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 공급하는 제1 전원과; 상기 제2 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 제2 전원을 더 구비한다.

<70> 상기 제1 및 제2 신호배선들 각각의 타측단은 상호 절연상태로 유지되는 것을 특징으로 한다.

<71> 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치는 이웃한 신호배선들 사이에서 지그재그로 진행하는 스캔방향을 따라 상기 신호배선들 상에서 스캔하는 자기센서와; 상기 자기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 단락을 감지하는 감지회로를 구비한다.

<72> 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시장치의 검사장치는 상기 이웃한 신호배선들 중에서 제1 신호배선의 일측단에 제1 공통전압을 공급하는 제1 전원과; 상기 제1 신호배선과 이웃한 제2 신호배선의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 제2 전원을 구비한다.

<73> 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시장치에 있어서 상기 신호배선들 각각의 타측단은 상호 절연상태로 유지되는 것을 특징으로 한다.

<74> 상기 자기센서는 인덕티브 센서(Inductive sensor), GMR 센서(Giant Magnetoresistance sensor), MR 센서(Magnetoresistance sensor), 플럭스게이트 센서(Fluxgate sensor) 중 어느 하나인 것을 특징으로 한다.

- <75> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <76> 이하, 도 3 내지 도 17을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <77> 본 발명의 실시예에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치는 인덕티브 센서(Inductive sensor), GMR 센서(Giant Magnetoresistance sensor), MR 센서(Magnetoresistance sensor), 플럭스게이트 센서(Fluxgate sensor) 등의 자기센서를 이용하여 평판표시장치의 신호배선에서 발생될 수 있는 단락(short)과 단선(open)을 검사하게 된다. 이 자기센서들 중에서 인덕티브 센서를 중심으로 설명하기로 한다.
- <78> 도 3을 참조하면, 인덕티브 센서는 갭(1)을 마주보도록 굽어진 자성체(2)와, 자성체(2)에 감겨진 코일(3)을 구비한다.
- <79> 자성체(2)는 외부자장 또는 유도자장이 자신에게 유도될 때 갭(1)을 사이에 두고 마주보는 양단이 서로 다른 극성으로 자화된다.
- <80> 코일(3)은 자성체(2)에 유도된 자기장으로 전류를 발생한다.
- <81> 이러한 인덕티브 센서가 평판표시장치의 신호배선(5)을 스캔하면 신호배선(5)에 전류가 흐를 때 발생하는 유도자장(6)에 의해 자성체(2)에 감겨진 코일(3)에 전류(i')가 발생한다. 코일(3)에 흐르는 전류(i')는 전류검출회로(7)에 의해 검출된다.
- <82> 인덕티브 센서의 갭(1)은 검사의 정밀도를 높이기 위하여 대략 검사할 신호배선(5)의 폭 이하로 설정됨이 바람직하다. 예컨대, 갭(1)은 수 μm ~수십 μm 로 설정될 수 있다.

- <83> 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치는 기수 신호배선들(401, 403, ..., 40n-1)의 일측단에 고전위 공통전압(Vh)을 공급함과 아울러 우수 신호배선들(402, 404, ..., 40n)의 일측단에 저전위 공통전압(Vl)을 공급하고, 신호배선들(401 내지 40n)을 횡단하면서 인덕티브 센서(200)를 스캔하면서 신호배선들(401 내지 40n)의 단락(short) 여부를 검사하게 된다.
- <84> 신호배선들(401 내지 40n)은 도 5 및 도 6과 같이 평판표시소자의 기판(45) 상에 형성되는 스캔신호배선(또는 게이트배선, 로우배선)이나 그에 교차하는 데이터신호배선(또는 컬럼배선)이다.
- <85> 기수 신호배선들(401, 403, ..., 40n-1)은 일측단에서 제1 쇼팅배선(43a)에 접속되어 상호 단락되어 있고 우수 신호배선들(402, 404, ..., 40n)과는 전기적으로 절연상태를 유지한다. 제1 쇼팅배선(43a)은 고전위 공통전압(Vh)이 공급되는 제1 검사패드(41a)에 접속된다. 우수 신호배선들(402, 404, ..., 40n)은 일측단에서 제2 쇼팅배선(43b)에 접속되어 상호 단락되어 있고 기수 신호배선들(401, 403, ..., 40n-1)과는 전기적으로 절연상태를 유지한다. 제2 쇼팅배선(43b)은 저전위 공통전압(Vl)이 공급되는 제2 검사패드(41b)에 접속된다.
- <86> 신호배선들(401 내지 40n) 각각의 타측단에는 신호패드(421 내지 42n)가 형성된다. 신호패드(421 내지 42n)는 TCP 공정이나 COG 공정에서 도시하지 않은 구동 집적회로의 출력단자에 접속된다.
- <87> 검사패드들(41a, 41b)과 쇼팅배선들(43a, 43b)은 검사공정을 마친 후에 스크라이빙 공정(Scribing step)에서 TFT 어레이 기판으로부터 분리된다.

<88> 신호배선들(401 내지 40n)에 대한 단락 검사시에 인덕티브 센서(200)는 신호배선들(401 내지 40n)을 횡단하는 스캔방향(SCD)을 따라 비접촉 방식으로 스캔된다. 제조공정 중에 발생하는 이물이나 패턴 불량에 의해 도 4와 같이 제2 및 제3 신호배선들(402, 403)이 단락되었다고 가정하면 제1 신호배선(401)과 제4 내지 제n 신호배선들(404 내지 40n)에는 전류(i)가 흐르지 않는 반면에, 제2 및 제3 신호배선들(402, 403)에는 단락점(44)을 경유하여 전류(i)가 흐른다. 이 때 전류(i)는 기수 신호배선들(401, 403, ..., 40n-1)에 고전위전압(V_h)이 인가되고 우수 신호배선들(402, 404, ..., 40n)에 저전위전압(V_l)이 인가되므로 제3 신호배선(403)에서 제2 신호배선(402) 쪽으로 흐르게 된다. 그러면 제2 신호배선(402)과 제3 신호배선(403) 사이에는 도 5와 같이 전류(i)가 흐르면서 유도자장(6)이 인덕티브 센서(200)에 유도되고 그 유도자장(6)에 의해 인덕티브 센서(200)의 코일(3)에 전류(i')가 흐른다. 반면에 제1 신호배선(401)과 제4 내지 제n 신호배선들(404 내지 40n)에는 도 6과 같이 전류(i)가 흐르지 않게 되므로 인덕티브 센서(200)에 자기장이 유도되지 않는다.

<89> 전류검출회로(7)에 의해 검출되는 전류는 도시하지 않은 신호처리회로에 의해 디지털신호로 변환되고 증폭된 다음 도시하지 않은 제어회로와 모니터 구동회로의 제어하에 모니터 상에 표시된다. 따라서, 검사 운용자는 모니터 상에 표시된 데이터를 보고 제2 및 제3 신호배선들(402, 403)이 단락된 것을 알 수 있다.

<90> 이렇게 단락된 신호배선이 감지된 후에 검사 운용자는 도 7과 같이 단락된 제2 신호배선(402)이나 제3 신호배선(403)을 따르는 스캔방향(SCD2)을 따라 인덕티브 센서(200)를 스캔하여 인덕티브 센서(200)의 전류(i')가 변하는 단락지점을 찾아낸다.

- <91> 신호배선들(401 내지 40n)에 대한 단락 검사는 도 8과 같이 TFT 어레이가 다수 형성된 스크라이빙 공정전의 기판에 대하여 일괄적으로 실시될 수 있다. 이 경우에도 인덕티브 센서(200)는 신호배선들(401 내지 40n)을 횡단하는 스캔방향(SCD)을 따라 스캔하면서 신호배선들(401 내지 40n)에 흐르는 전류를 검출하게 된다.
- <92> 도 9 내지 도 11은 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법을 나타내는 도면으로써 각각 다른 층에 형성되는 신호배선들이 단락된 경우의 검사방법을 보여준다.
- <93> 도 9를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치는 데이터 신호배선(911 내지 91m)의 일측단에 고전위 공통전압(V_h)을 공급함과 아울러 그 데이터 신호배선(911 내지 91m)과 교차하는 스캔 신호배선(901 내지 90n)의 일측단에 저전위 공통전압(V_l)을 공급한다.
- <94> 데이터 신호배선들(911 내지 91m)은 일측단에서 제1 쇼팅배선(97)에 접속된다. 제1 쇼팅배선(97)은 고전위 공통전압(V_h)이 공급되는 제1 검사패드(96)에 접속된다. 데이터 신호배선들(911 내지 91m)의 타측단에는 신호패드들(931 내지 93m)이 형성된다.
- <95> 스캔 신호배선들(901 내지 90n)은 일측단에서 제2 쇼팅배선(95)에 접속된다. 제2 쇼팅배선(95)은 저전위 공통전압(V_l)이 공급되는 제2 검사패드(94)에 접속된다. 스캔 신호배선들(901 내지 90n)의 타측단에는 신호패드들(921 내지 92n)이 형성된다.
- <96> 검사패드들(94, 96)과 쇼팅배선들(95, 97)은 검사공정을 마친 후에 스크라이빙공정에서 TFT 어레이 기판으로부터 분리된다.

- <97> 이 평판표시소자가 액정표시패널일 때 데이터신호배선들(911 내지 91m)과 스캔 신호배선들(901 내지 90n)의 교차부들 각각에는 TFT가 형성된다. TFT는 스캔 신호배선(901 내지 90n)을 통하여 자신의 문턱전압 이상의 스캔전압이 인가될 때 턴-온되어 데이터 신호배선들(911 내지 91m) 상의 데이터전압을 화소전극(98)에 공급하게 된다.
- <98> 그리고 본 발명의 제2 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법은 데이터 신호배선(911 내지 91m)을 횡단하는 스캔방향(SCD)을 따라 데이터 신호배선들(911 내지 91m) 상에서 인덕티브 센서(200)를 스캔함과 아울러 스캔 신호배선들(901 내지 90n)을 횡단하는 스캔방향(SCD)을 따라 스캔 신호배선들(901 내지 90n) 상에서 인덕티브 센서(200)를 스캔하여 서로 다른 층에 형성되는 신호배선들(911 내지 91m, 901 내지 90n) 사이의 층간 단락여부를 검사하게 된다.
- <99> 데이터 신호배선들(911 내지 91m)과 스캔 신호배선들(901 내지 90n) 사이에는 도 10 및 도 11에서 알 수 있는 바 절연층(101)을 사이에 두고 기판(100) 상에서 교차된다.
- <100> 이러한 데이터 신호배선들(91 내지 91m)과 스캔 신호배선들(901 내지 90n) 사이의 층간 단락 검사시에 인덕티브 센서(200)는 스캔 신호배선들(901 내지 90n)을 비접촉 방식으로 스캔한 후에 데이터 신호배선들(911 내지 91m)을 비접촉 방식으로 스캔한다. 이와 달리, 인덕티브 센서(200)는 데이터 신호배선들(911 내지 91m)를 따라 비접촉 방식으로 스캔한 후에 스캔 신호배선들(901 내지 90n)을 스캔할 수도 있다. 증착공정이나 패터닝 공정의 불량으로 데이터 신호배선들(911 내지 91m)과 스캔 신호배선들(901 내지 90n)이 교차되는 위치에서 절연층(101)이 유실되는 등의 원인에 의해 그 위치에서 데이터 신호배선들(911 내지 91m)과 스캔 신호배선들(901 내지 90n)이 단락된다. 도 9와 같

이 제3 데이터 신호배선(913)과 제2 스캔 신호배선(902)이 단락되었다면 스캔신호 배선들(901 내지 90n)에 저전위 공통전압(V_L)이 공급되고 데이터 신호배선들(911 내지 91m)에 고전위 공통전압(V_h)이 공급되기 때문에 단락점(99)을 경유하여 제3 데이터 신호배선(913)과 제2 스캔 신호배선(902) 사이에 전류(i)가 흐르게 된다. 전류(i)는 제3 데이터 신호배선(913)에서 제2 스캔 신호배선(902) 쪽으로 흐르게 된다. 이렇게 전류(i)가 흐르면 인덕티브 센서(200)가 제3 데이터 신호배선(913)을 스캔할 때와 제2 스캔 신호 배선(902)를 스캔할 때 그 인덕티브 센서(200)에는 도 10과 같이 유도자장(6)이 유도되고 그 유도자장(6)에 의해 전류(i')가 흐르게 된다. 이 때, 전류검출회로(7)에는 비교적 높은 전류(i')가 검출된다. 도시하지 않은 제어회로는 전류검출회로(7)에 의해 검출된 전류(i)를 미리 설정된 기준 전류와 비교하고 검출된 전류(i')가 기준전류보다 크게 되면 충전 단락이 발생된 것으로 판정한다.

<101> 반면에, 스캔 신호배선들(901 내지 90n)에 저전위 공통전압(V_L)이 공급되고 데이터 신호배선들(911 내지 91m)에 고전위 공통전압(V_h)이 공급되더라도 도 11에서 알 수 있는 바와 같이 제1, 제2, 제4 내지 제 m 데이터 신호배선들(911, 912, 914 내지 91m)과 제1, 제3 내지 제 n 스캔 신호배선들(901, 903 내지 90n) 사이에는 단락점(99)이 존재하지 않으면 전류(i)가 흐르지 않는다. 그러므로 인덕티브 센서(200)가 제1, 제2, 제4 내지 제 m 데이터 패드들(931, 932, 934 내지 93m)과 제1, 제3 내지 제 n 스캔신호 패드들(921, 923 내지 92n)을 스캔할 때 그 인덕티브 센서(200)에는 유도자장(6)이 유도되지 않고 전류검출회로(7)에는 전류가 거의 검출되지 않는다.

- <102> 이렇게 인덕티브 센서(200)가 데이터 신호배선들(911 내지 91m)을 스캔할 때의 전류(i)를 검출하고 스캔 신호배선들(901 내지 90n)을 스캔할 때의 전류(i)를 검출하게 되면 층간 단란점(99)이 존재하는 정확한 위치를 알 수 있다.
- <103> 데이터 신호배선들(911 내지 91m)과 스캔 신호배선들(901 내지 90n) 사이의 층간 단락 검사는 도 12와 같이 TFT 어레이가 다수 형성된 스크라이빙 공정전의 기판에 대하여 일괄적으로 실시될 수 있다. 이 경우에도 인덕티브 센서(200)는 데이터신호배선들(911 내지 911m)과 스캔신호배선들(901 내지 90n)을 따라 진행되는 스캔방향(SCD)으로 스캔하면서 전류와 저항을 검출하게 된다.
- <104> 도 13 내지 도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치를 나타내는 도면으로써 신호배선의 단선 불량여부를 검사하는 일예를 보여 준다.
- <105> 도 13을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치는 기수 신호배선들(1301, 1303, ..., 130n-1)의 일측단에 고전위 공통전압(Vh)을 공급함과 아울러 우수 신호배선들(1302, 1304, ..., 130n)의 일측단에 저전위 공통전압(Vl)을 공급하고, 그 신호배선들(1301 내지 130n)의 타측단을 단락(short)시킨다.
- <106> 신호배선들(1301 내지 130n)은 도 14 및 도 15와 같이 평판표시소자의 기판(140)상에 형성되는 스캔 신호배선이나 그에 교차하는 데이터 신호배선이다.
- <107> 기수 신호배선들(1301, 1303, ..., 130n-1)은 제1 쇼팅배선(133a)에 접속된다. 제1 쇼팅배선(133a)은 고전위 공통전압(Vh)이 공급되는 제1 검사패드(131a)에 접속된다. 우수 신호배선들(1302, 1304, ..., 130n)은 제2 쇼팅배선(133b)에 접속된다. 제2 쇼팅배선(133b)은 저전위 공통전압(Vl)이 공급되는 제2 검사패드(131b)에 접속된다.

- <108> 신호배선들(1301 내지 130n)은 타측단에서 제3 쇼팅배선(132)에 접속되어 상호 단락되어 있다. 한편, 신호배선들(1301 내지 130n)은 도시하지 않은 정전손상(Electrostatic discharge damage : 이하 "ESD"라 한다) 보호소자들을 단락시킬 수도 있다. 이는 정전손상 보호소자들이 신호배선들(1301 내지 130n) 각각에 연결되어 있기 때문이다.
- <109> 검사패드들(131a, 131b)과 쇼팅배선들(131a, 131b, 132)은 검사공정을 마친 후에 스크라이빙공정에서 TFT 어레이 기판으로부터 분리된다.
- <110> 그리고 본 발명의 제3 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치는 신호배선들(1301 내지 130n)을 횡단하는 스캔방향(SCD)을 따라 신호배선들(1301 내지 130n) 상에서 인덕티브 센서(200)를 스캔하여 신호배선들(1301 내지 130n)의 단선(open) 여부를 검사하게 된다.
- <111> 신호배선들(1301 내지 130n)에 대한 단선 검사시에 인덕티브 센서(200)는 신호배선들(1301 내지 130n)을 횡단하는 스캔방향(SCD)을 따라 비접촉 방식으로 스캔된다. 제조 공정 중에 발생하는 이물이나 패턴 불량에 의해 도 13과 같이 제3 신호배선들(1303)이 개방점(134)에서 단선되었다고 가정하면 제1 및 제2 신호배선(1301, 1302)과 제4 내지 제n 신호배선들(1304 내지 130n)에는 전류(i)가 흐르는 반면에, 제3 신호배선들(1303)에는 개방점(134)에 의해 전류(i)가 흐르지 않는다. 이 때 기수 신호배선들(1301, 1305, ..., 130n-1)에 흐르는 전류(i)의 방향과 우수 신호배선들(1302, 1304, ..., 130n)에 흐르는 전류(i)의 방향은 서로 반대가 된다. 그러면 제3 신호배선(1303)을 제외한 다른 신호배선들(1301, 1302, 1304 내지 130n)에는 도 14와 같이 전류(i)가 흐르면서 유도자장(6)이 인덕티브 센서(200)에 유도되고 그 유도자장(6)에 의해 인덕티브 센서(200)의

코일(3)에 전류(i')가 흐른다. 반면에 제3 신호배선(1303)에는 도 15와 같이 전류(i)가 흐르지 않게 되므로 인덕티브 센서(200)에 자기장이 유도되지 않는다. 전류검출회로(7)는 인덕티브 센서(200)의 코일(3)에서 발생하는 전류(i')를 검출한다.

<112> 전류검출회로(7)에 의해 검출되는 전류(i')는 도시하지 않은 신호처리회로에 의해 디지털신호로 변환되고 증폭된 다음 도시하지 않은 제어회로와 모니터 구동회로의 제어하에 모니터 상에 표시된다. 제어회로는 검출된 전류(i')가 소정의 기준전류보다 작을 때 그에 해당하는 신호배선이 단선된 것으로 판정한다. 따라서, 검사 운용자는 모니터 상에 표시된 데이터를 보고 제3 신호배선(1303)이 단선된 것을 알 수 있다.

<113> 신호배선들(1301 내지 130n)에 대한 단선 검사는 도 8과 같이 TFT 어레이가 다수 형성된 스크라이빙 공정전의 기판에 대하여 일괄적으로 실시될 수 있다. 이 경우에도 인덕티브 센서(200)는 신호배선들(1301 내지 130n)을 횡단하는 스캔방향(SCD)을 따라 스캔하면서 신호배선들(1301 내지 130n)에 흐르는 전류를 검출하게 된다.

<114> 도 16은 본 발명의 제4 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치를 나타낸다.

<115> 도 16을 참조하면, 본 발명의 제4 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치는 $n-1$ 번째 신호배선의 일측단에 고전위 공통전압을 공급함과 아울러 n 번째 신호배선의 일측단에 저전위 공통전압을 공급하고, $n-1$ 번째 신호배선과 n 번째 신호배선 상에서 인덕티브 센서(200)를 지그재그(zigzag)로 스캔하면서 신호배선들의 단락 여부를 검사하게 된다.

<116> 신호배선들은 스캔신호배선이나 그에 교차하는 데이터신호배선이다.

- <117> 신호배선들에 대한 단락 검사시에 인덕티브 센서(200)는 $n-1$ 번째 신호배선과 n 번째 신호배선 사이에서 지그재그로 진행하는 스캔방향(SCD)을 따라 비접촉 방식으로 스캔된다. 이렇게 인덕티브 센서(200)가 지그재그로 이웃한 신호배선들 사이를 스캔하게 되면 전류의 방향에 따라 코일(3)에서 발생하는 전류(i')의 극성이 주기적으로 반전된다. 그런데 제조공정 중에 발생하는 이물이나 패턴 불량에 의해 $n-1$ 번째 신호배선과 n 번째 신호배선이 단락점(160)에서 단락되면 인덕티브 센서(200)가 단락점(160)을 지나치게 되면 $n-1$ 번째 신호배선과 n 번째 신호배선에 전류(i)가 흐르지 않으므로 인덕티브 센서(200)에 자기장이 유도되지 않고 코일(3)에서 전류(i')가 발생되지 않는다.
- <118> 이렇게 신호배선들에 대한 단락 검사시에 지그재그로 인덕티브 센서(200)를 스캔하게 되면 검사 운용자는 1회 스캔시 인덕티브 센서(200)의 코일(3)에서 발생하는 전류(i')가 단락점(160) 이후에서 발생되지 않으므로 신호배선들을 2회 이상 스캔할 필요없이 단 한번의 스캔만으로도 단락점(160)이 존재하는 위치를 정확하게 찾아낼 수 있다.
- <119> 도 17은 본 발명의 제5 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치를 나타낸다.
- <120> 도 17을 참조하면, 본 발명의 제5 실시예에 따른 평판표시소자의 검사방법 및 장치는 $n-1$ 번째 신호배선의 일측단에 고전위 공통전압을 공급함과 아울러 n 번째 신호배선의 일측단에 저전위 공통전압을 공급하고, 신호배선과 나란한 직선방향으로 진행한 다음 진행경로를 수직으로 꺾어 이웃한 신호배선을 진행하는 스캔방향(SCD)을 따라 $n-1$ 번째 신호배선과 n 번째 신호배선 상에서 인덕티브 센서(200)를 스캔하면서 신호배선들의 단락 여부를 검사하게 된다.
- <121> 신호배선들은 스캔신호배선이나 그에 교차하는 데이터신호배선이다.

- <122> 신호배선들에 대한 단락 검사시에 인덕티브 센서(200)는 $n-1$ 번째 신호배선을 일정 구간만큼 스캔한 후에 상기 일정 구간만큼 n 번째 신호배선 상에서 스캔된다. 이렇게 인덕티브 센서(200)가 지그재그로 이웃한 신호배선들 사이를 스캔하게 되면 전류의 방향에 따라 코일(3)에서 발생하는 전류(i')의 극성이 주기적으로 반전된다.
- <123> 인덕티브 센서(200)가 단락점(170)을 지나치게 되면 $n-1$ 번째 신호배선과 n 번째 신호배선에 전류(i)가 흐르지 않으므로 인덕티브 센서(200)에 자기장이 유도되지 않고 코일(3)에서 전류(i')가 발생되지 않는다.
- <124> 이 실시예에는 제5 실시예와 마찬가지로 검사 운용자가 단 한번의 스캔만으로도 단락점(170)이 존재하는 위치를 정확하게 찾아낼 수 있게 한다.

【발명의 효과】

- <125> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치는 신호배선들을 횡단하거나 이웃한 신호배선들 사이에서 지그재그로 진행하는 스캔방향을 따라 자기 센서를 신호배선들 상에서 스캔하게 된다. 그 결과, 본 발명에 따른 평판표시장치의 검사방법 및 장치는 신호배선의 단락과 단선 등의 불량을 신속하고 정밀하게 감지할 수 있다.
- <126> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예컨대, 본 발명의 실시예에는 인덕티브 센서를 이용하여 신호배선의 단락과 단선여부에 대한 전기적 검사를 수행할 수 있는 방법 및 장치에 대하여 설명되었지만 인덕티브 센서 이외의 자기센서 즉, 플

럭스게이트 센서(Fluxgate sensor), GMR 센서(Giant Magnetoresistance sensor), MR 센서(Magnetoresistance sensor) 등을 이용하여 실시예와 같이 신호배선의 불량여부를 검사할 수도 있다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

다수의 신호배선들을 횡단하는 스캔방향을 설정하는 단계와;

상기 스캔방향을 따라 상기 신호배선들 상에서 자기센서를 스캔하는 단계와;

상기 자기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 단락 및 단선 중 적어도 어느 하나를 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 신호배선들에 대한 단락을 감지하는 단계는,

기수 번째 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 공급하는 단계와;

우수 번째 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 단계와;

상기 신호배선들 각각의 타측단을 상호 절연상태로 유지시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 신호배선들의 길이방향과 나란한 제2 스캔방향을 따라 상기 단락된 신호배선들 중 적어도 어느 하나 상에서 상기 자기센서를 스캔하여 단락점을 감지하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,
상기 신호배선들에 대한 단선을 감지하는 단계는,
기수 번째 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 공급하는 단계와;
우수 번째 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 단계와;
상기 신호배선들 각각의 타측단을 상호 단락시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 5】

절연층을 사이에 두고 적어도 하나의 제1 신호배선 상에 적층되는 적어도 하나의 제2 신호배선을 가지는 평판표시장치의 검사방법에 있어서,
상기 제1 신호배선들을 횡단하는 제1 스캔방향과 상기 제2 신호배선들을 횡단하는 제2 스캔방향을 설정하는 단계와;
상기 제1 스캔방향을 따라 상기 제1 신호배선들 상에서 자기센서를 스캔한 후에 상기 제2 스캔방향을 따라 상기 제2 신호배선들 상에서 상기 자기센서를 스캔하는 단계와;
상기 자기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 층간 단락을 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 6】

제 5 항에 있어서,

상기 제1 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 공급하는 단계와;

상기 제2 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 단계와;

상기 제1 및 제2 신호배선들 각각의 타측단을 상호 절연상태로 유지시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 7】

이웃한 신호배선들 사이에서 지그재그로 진행하는 스캔방향을 설정하는 단계와;

상기 스캔방향을 따라 상기 신호배선들 상에서 자기센서를 스캔하는 단계와;

상기 자기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 단락을 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 이웃한 신호배선들 중에서 제1 신호배선의 일측단에 제1 공통전압을 공급하는 단계와;

상기 제1 신호배선과 이웃한 제2 신호배선의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 단계와;

상기 신호배선들 각각의 타측단을 상호 절연상태로 유지시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사방법.

【청구항 9】

다수의 신호배선들을 횡단하는 스캔방향을 따라 상기 신호배선들 상에서 스캔하는 자기센서와;

상기 자기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 단락 및 단선 중 적어도 어느 하나를 감지하는 감지회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 10】

제 9 항에 있어서,

상기 자기센서는,

인덕티브 센서(Inductive sensor), GMR 센서(Giant Magnetoresistance sensor), MR 센서(Magnetoresistance sensor), 플럭스게이트 센서(Fluxgate sensor) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 11】

제 9 항에 있어서,

기수 번째 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 공급하기 위한 제1 전원과;

우수 번째 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 제2 전원을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서,

상기 신호배선들 각각의 타측단은 상기 신호배선들의 단락 검사시에 상호 절연상태로 유지되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 13】

제 9 항에 있어서,

상기 자기센서는,

상기 신호배선들의 길이방향과 나란한 제2 스캔방향을 따라 상기 단락된 신호배선들 중 적어도 어느 하나 상에서 2차 스캔하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 14】

제 11 항에 있어서,

상기 신호배선들 각각의 타측단은 상기 신호배선들의 단선 검사시에 상호 단락되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 15】

절연층을 사이에 두고 적어도 하나의 제1 신호배선 상에 적층되는 적어도 하나의 제2 신호배선을 가지는 평판표시장치의 검사장치에 있어서,

상기 제1 신호배선들을 횡단하는 제1 스캔방향을 따라 상기 제1 신호배선들 상에서 스캔한 후에 상기 제2 신호배선들을 횡단하는 제2 스캔방향을 상기 제2 신호배선들 상에서 스캔하는 자기센서와;

상기 자기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 충전 단락을 감지하는 감지회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 16】

제 15 항에 있어서,

상기 자기센서는,

인덕티브 센서(Inductive sensor), GMR 센서(Giant Magnetoresistance sensor), MR 센서(Magnetoresistance sensor), 플럭스게이트 센서(Fluxgate sensor) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 17】

제 15 항에 있어서,

상기 제1 신호배선들의 일측단에 제1 공통전압을 공급하는 제1 전원과;

상기 제2 신호배선들의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 제2 전원을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 18】

제 17 항에 있어서,

상기 제1 및 제2 신호배선들 각각의 타측단은 상호 절연상태로 유지되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 19】

이웃한 신호배선들 사이에서 지그재그로 진행되는 스캔방향을 따라 상기 신호배선들 상에서 스캔하는 자기센서와;

상기 자기센서에 의해 검출된 상기 신호배선들의 전류에 기반하여 상기 신호배선들에 대한 단락을 감지하는 감지회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 20】

제 19 항에 있어서,

상기 자기센서는,

인덕티브 센서(Inductive sensor), GMR 센서(Giant Magnetoresistance sensor), MR 센서(Magnetoresistance sensor), 플럭스게이트 센서(Fluxgate sensor) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

【청구항 21】

제 19 항에 있어서,

상기 이웃한 신호배선들 중에서 제1 신호배선의 일측단에 제1 공통전압을 공급하는 제1 전원과; 상기 제1 신호배선과 이웃한 제2 신호배선의 일측단에 상기 제1 공통전압과 다른 제2 공통전압을 공급하는 제2 전원을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치의 검사장치.

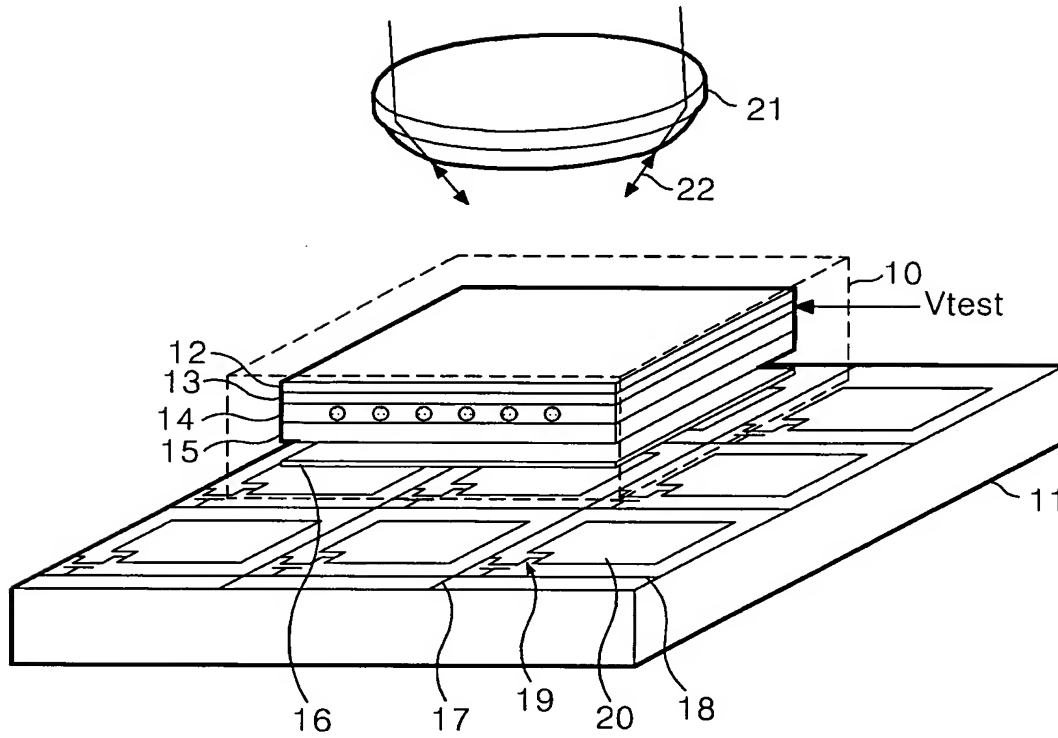
【청구항 22】

제 21 항에 있어서,

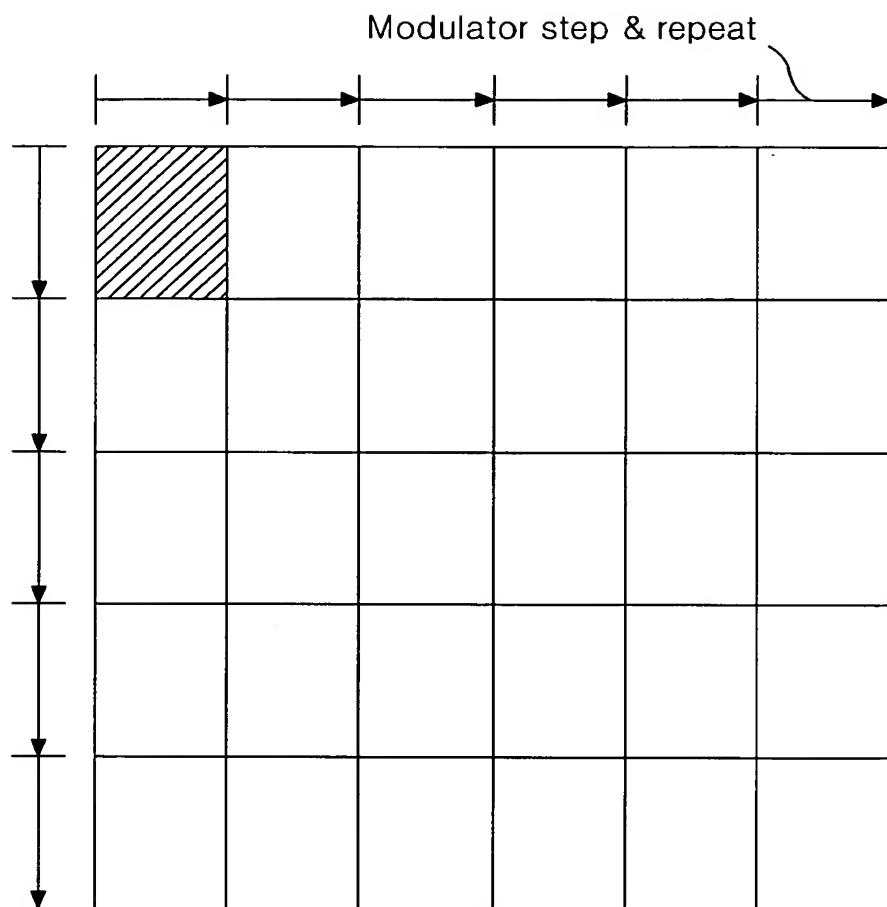
상기 신호배선들 각각의 타측단은 상호 절연상태로 유지되는 것을 특징으로 하는
평판표시장치의 검사장치.

【도면】

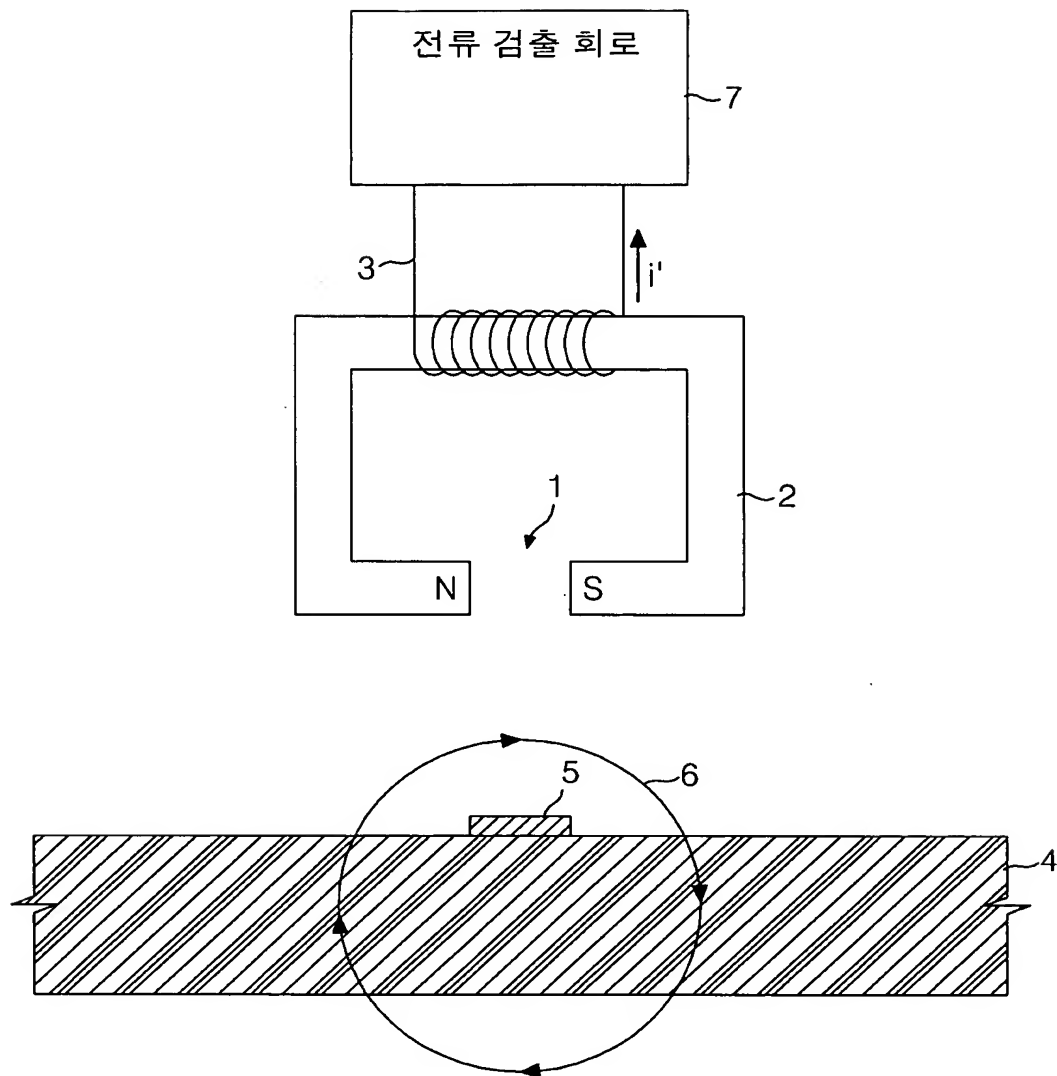
【도 1】



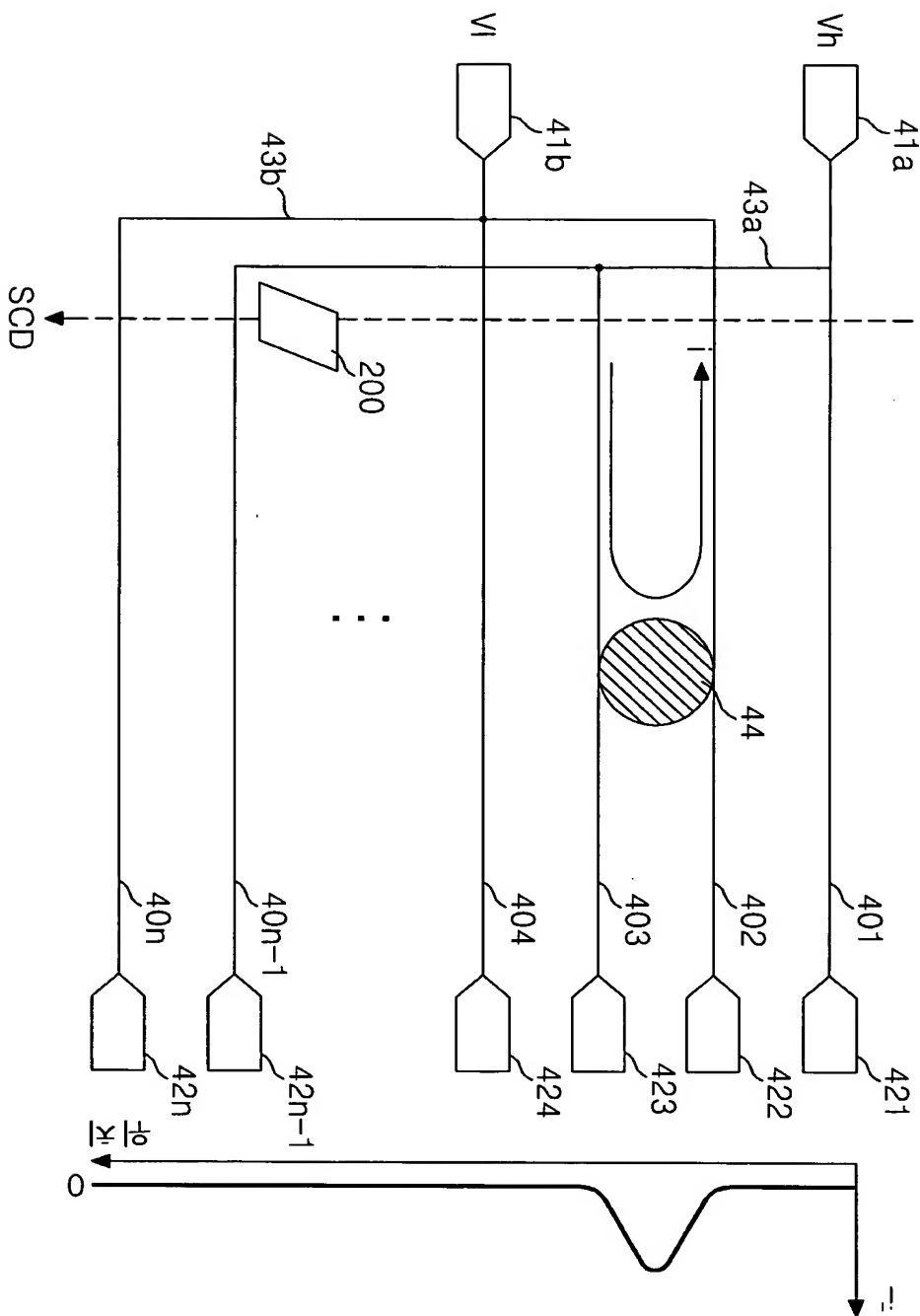
【도 2】



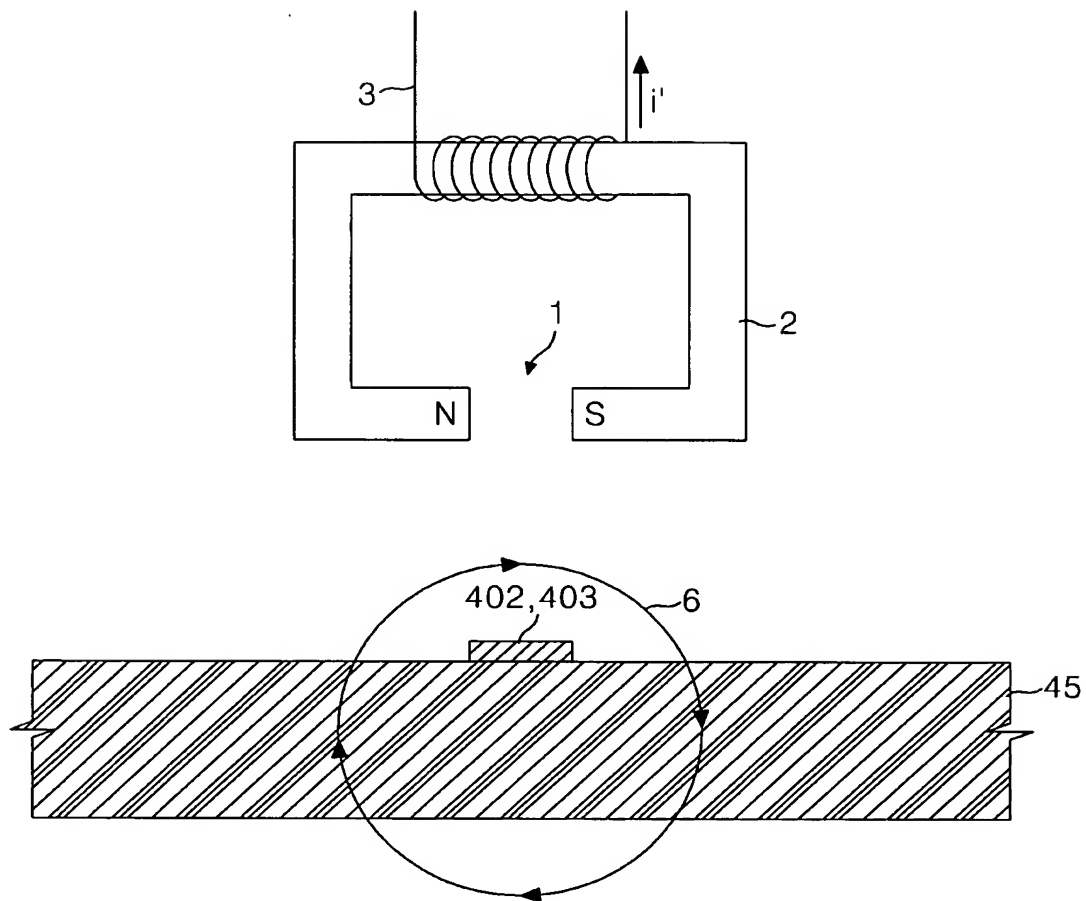
【도 3】



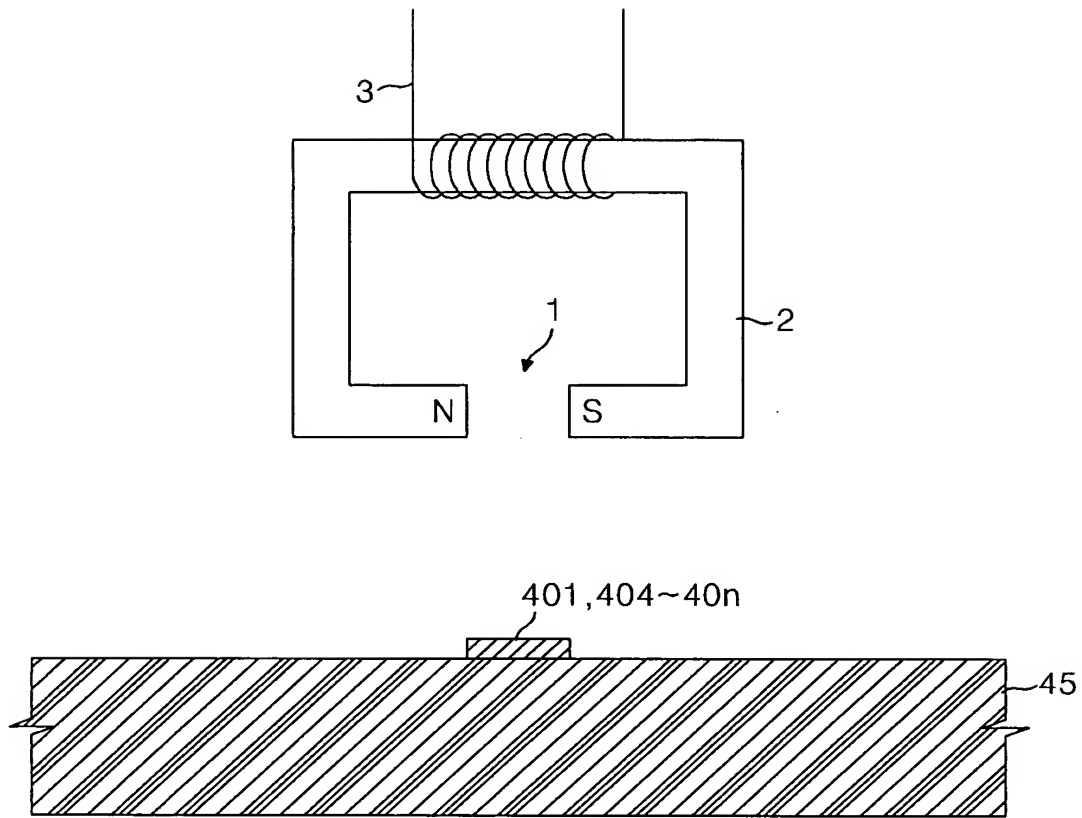
【도 4】



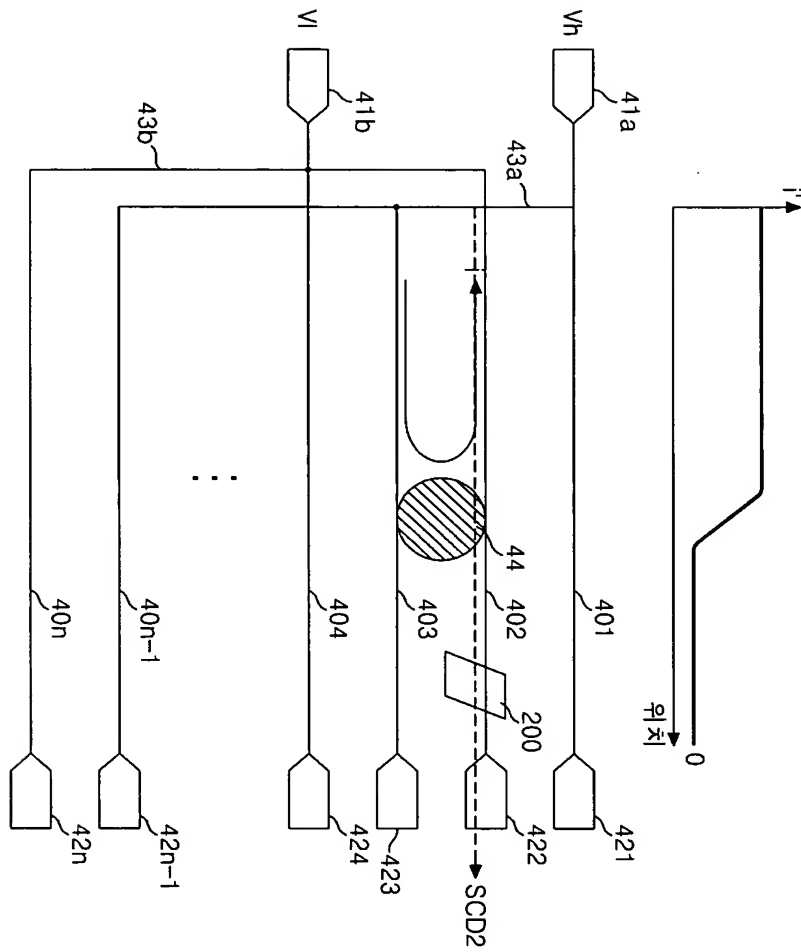
【도 5】



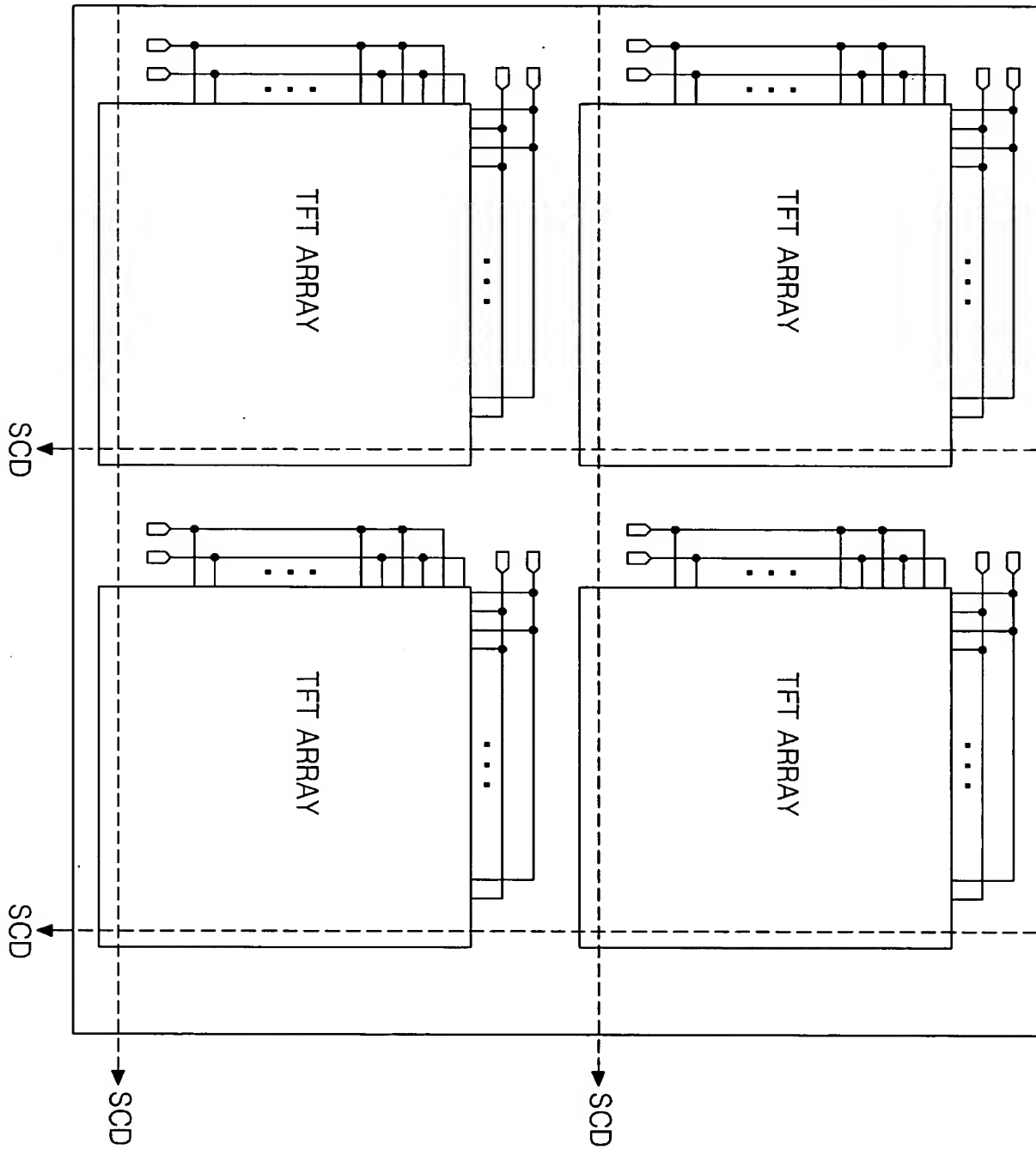
【도 6】



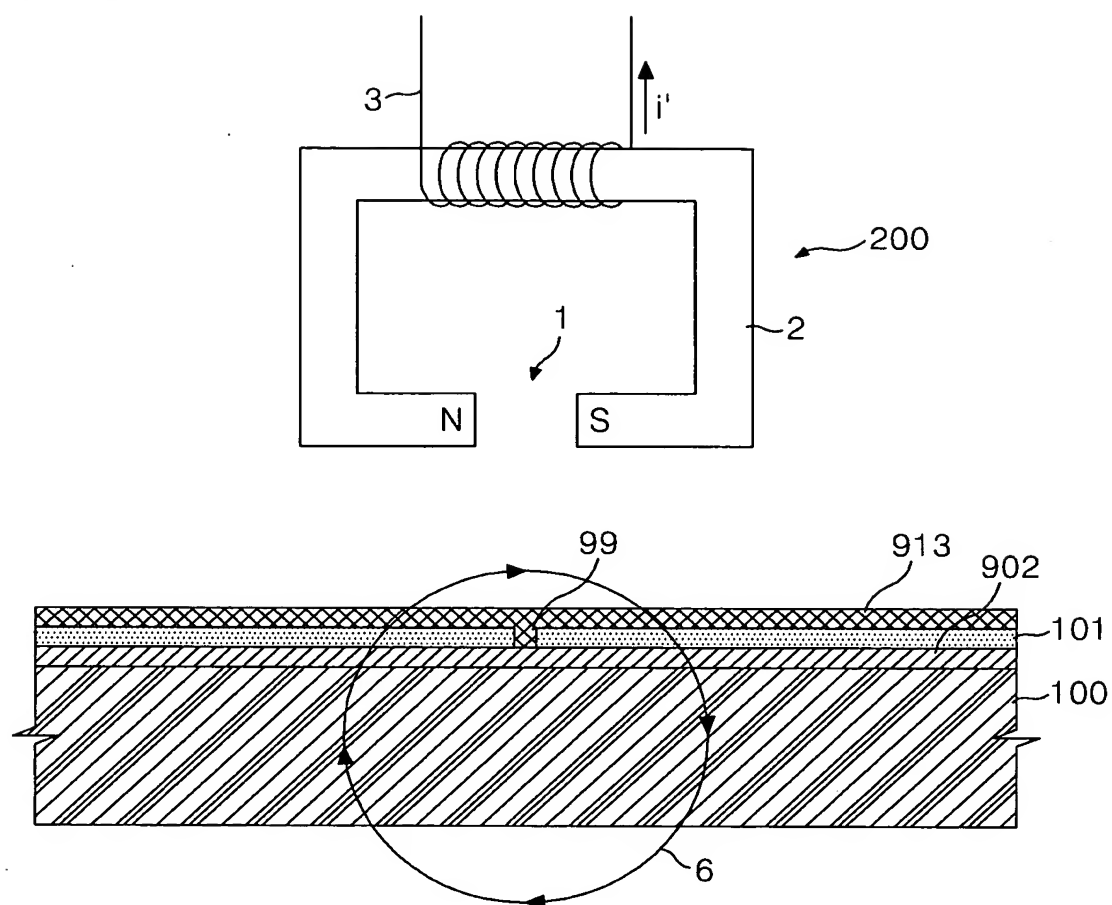
【도 7】



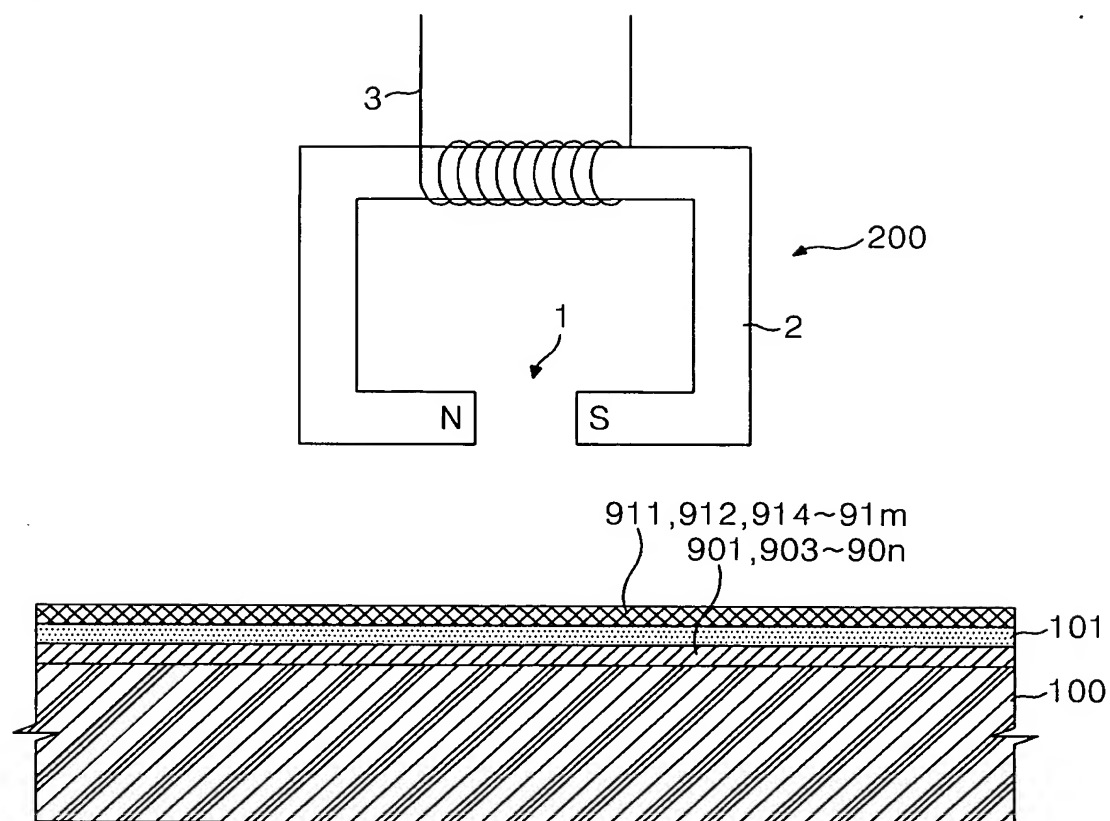
【도 8】



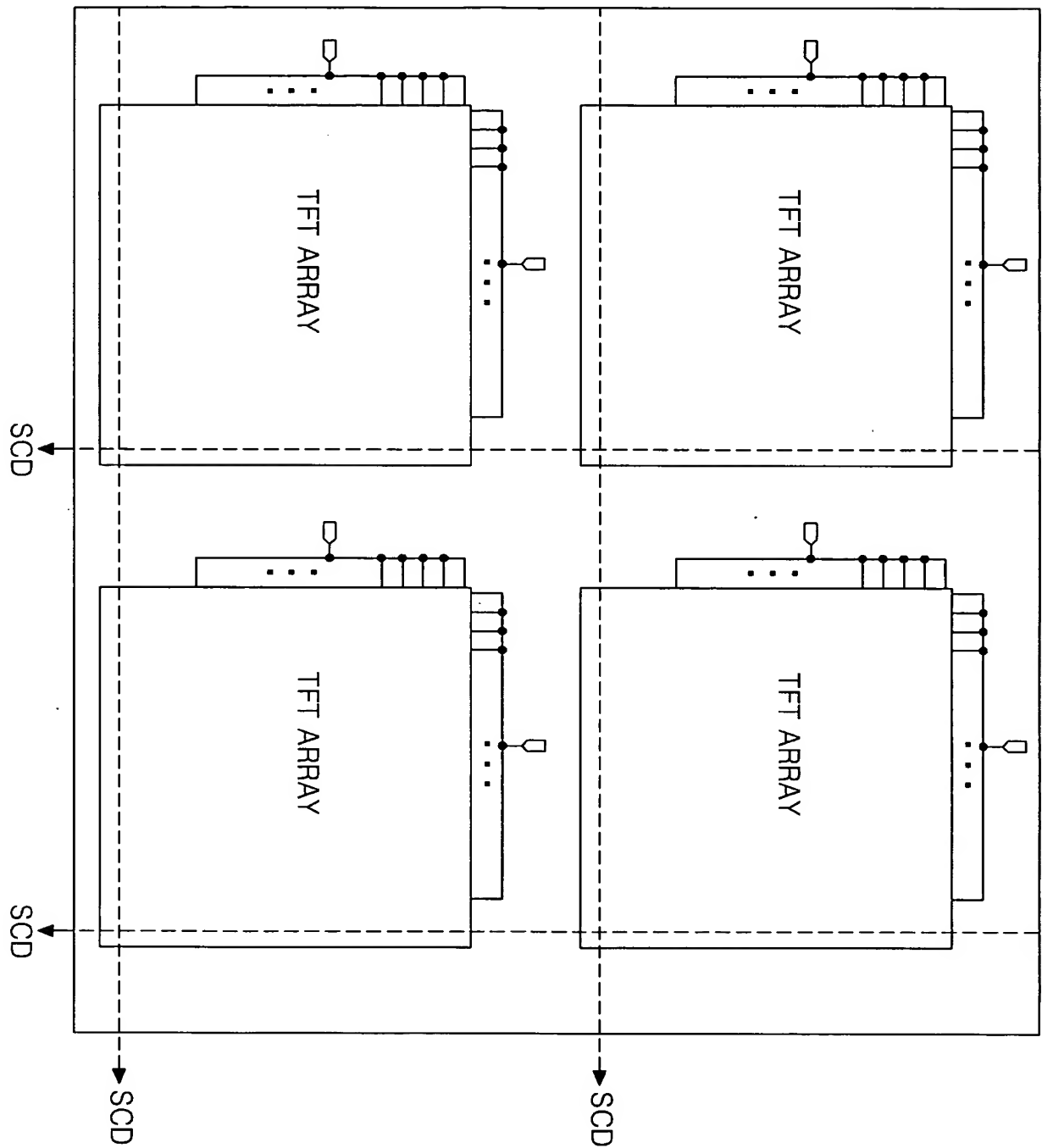
【도 10】



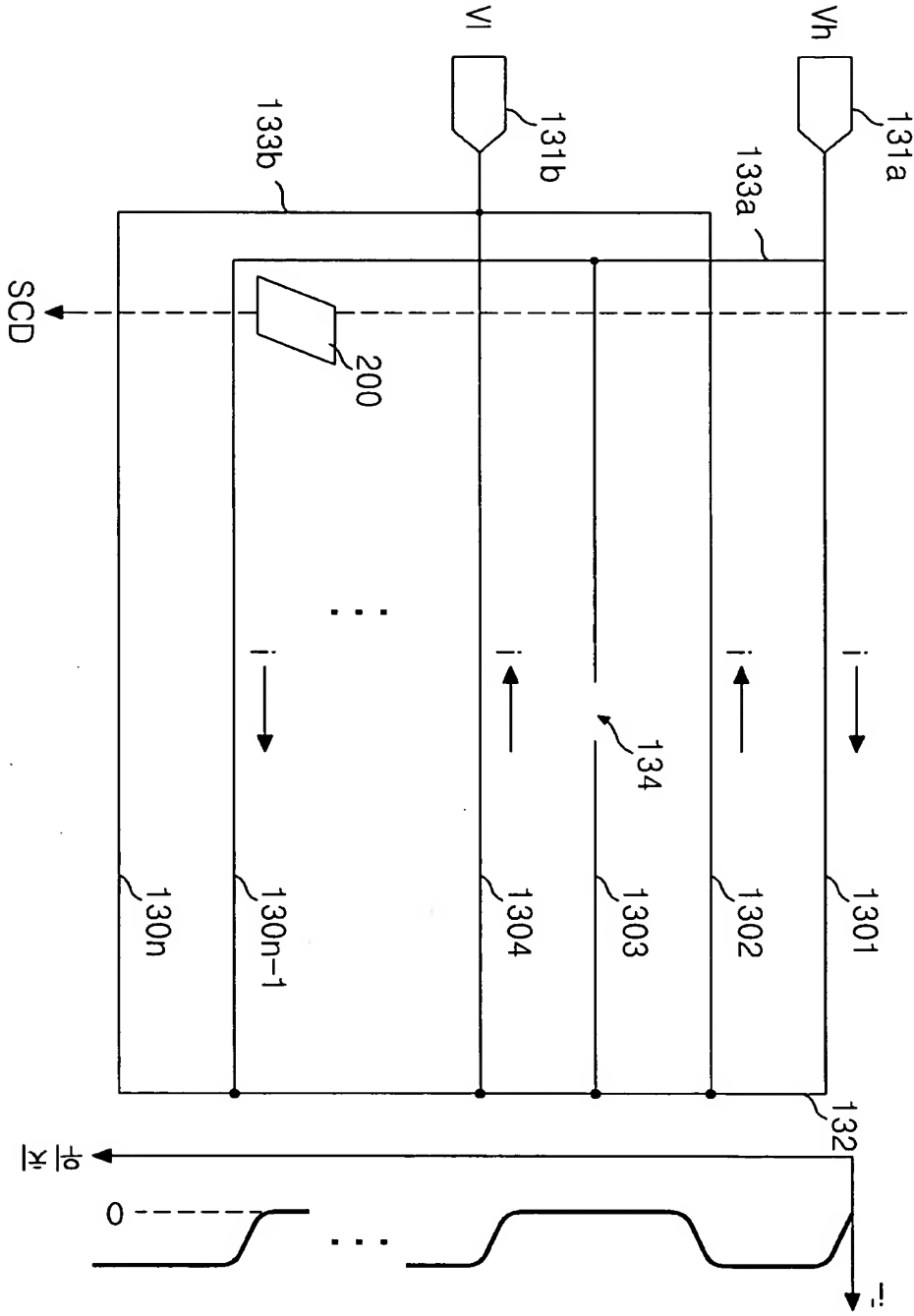
【도 11】



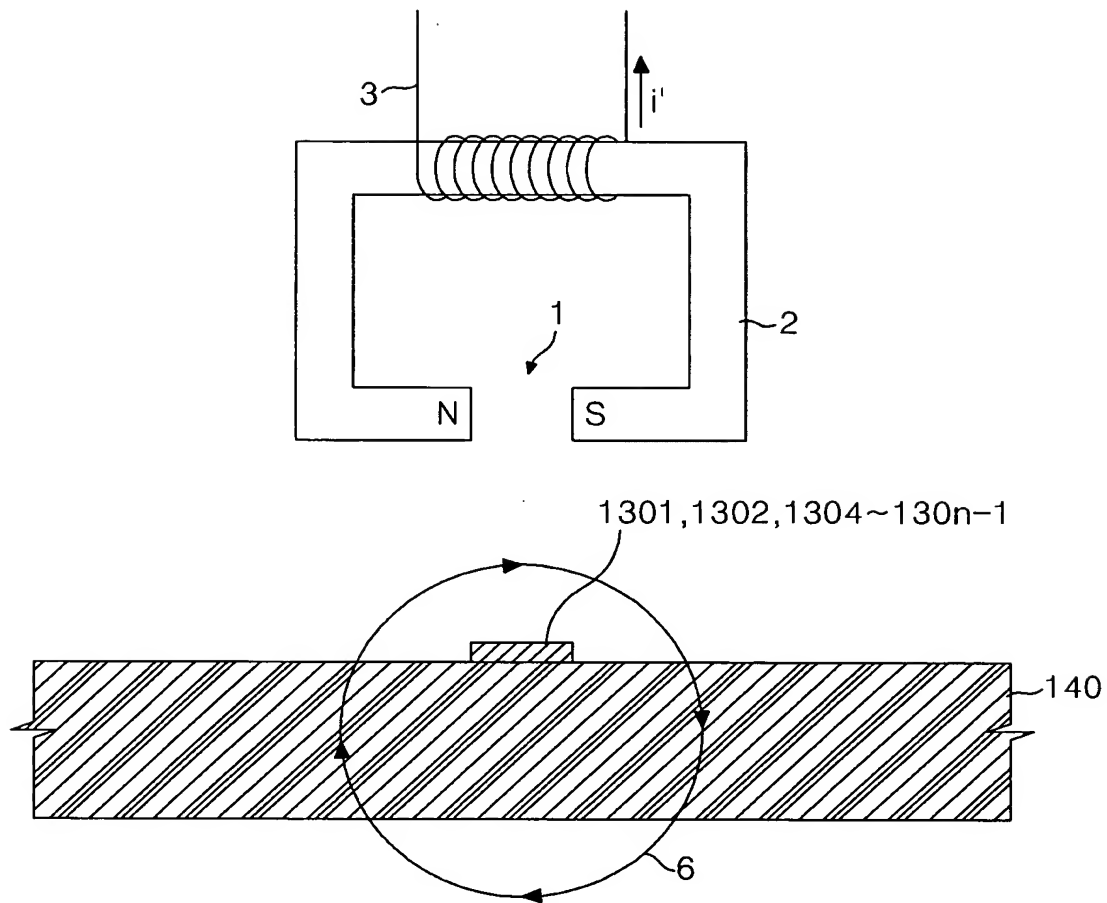
【도 12】



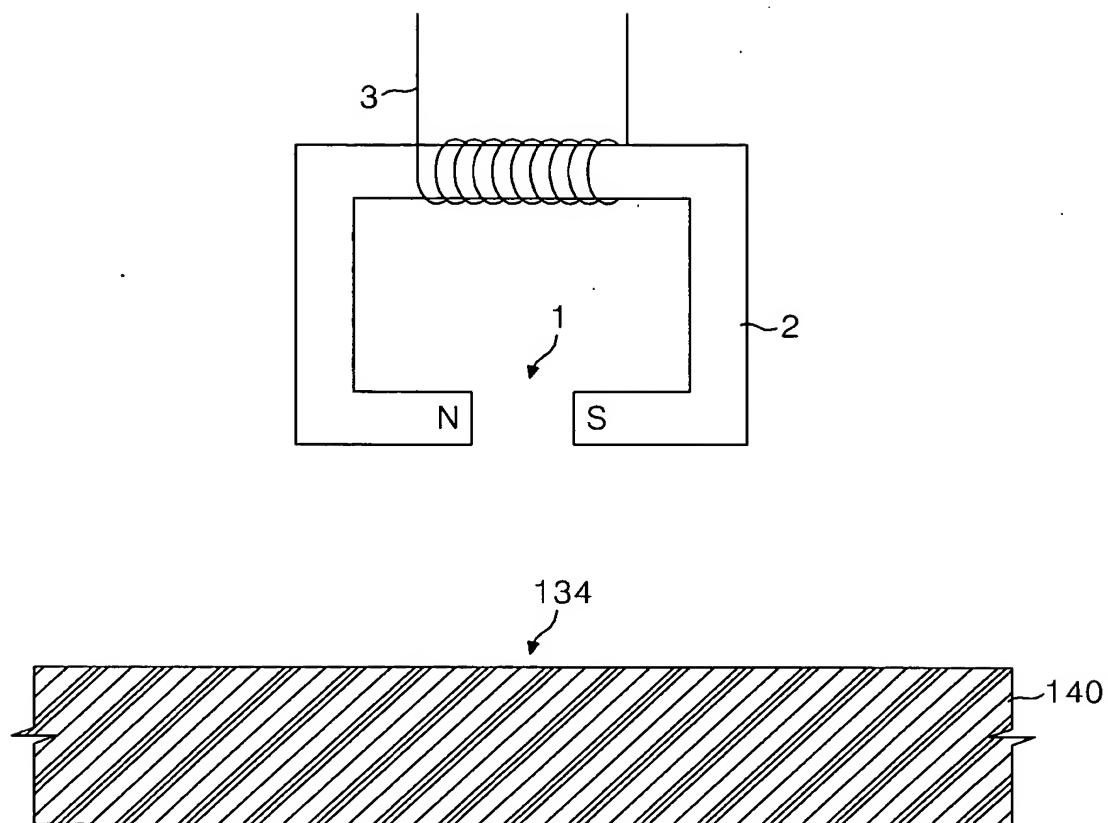
【도 13】



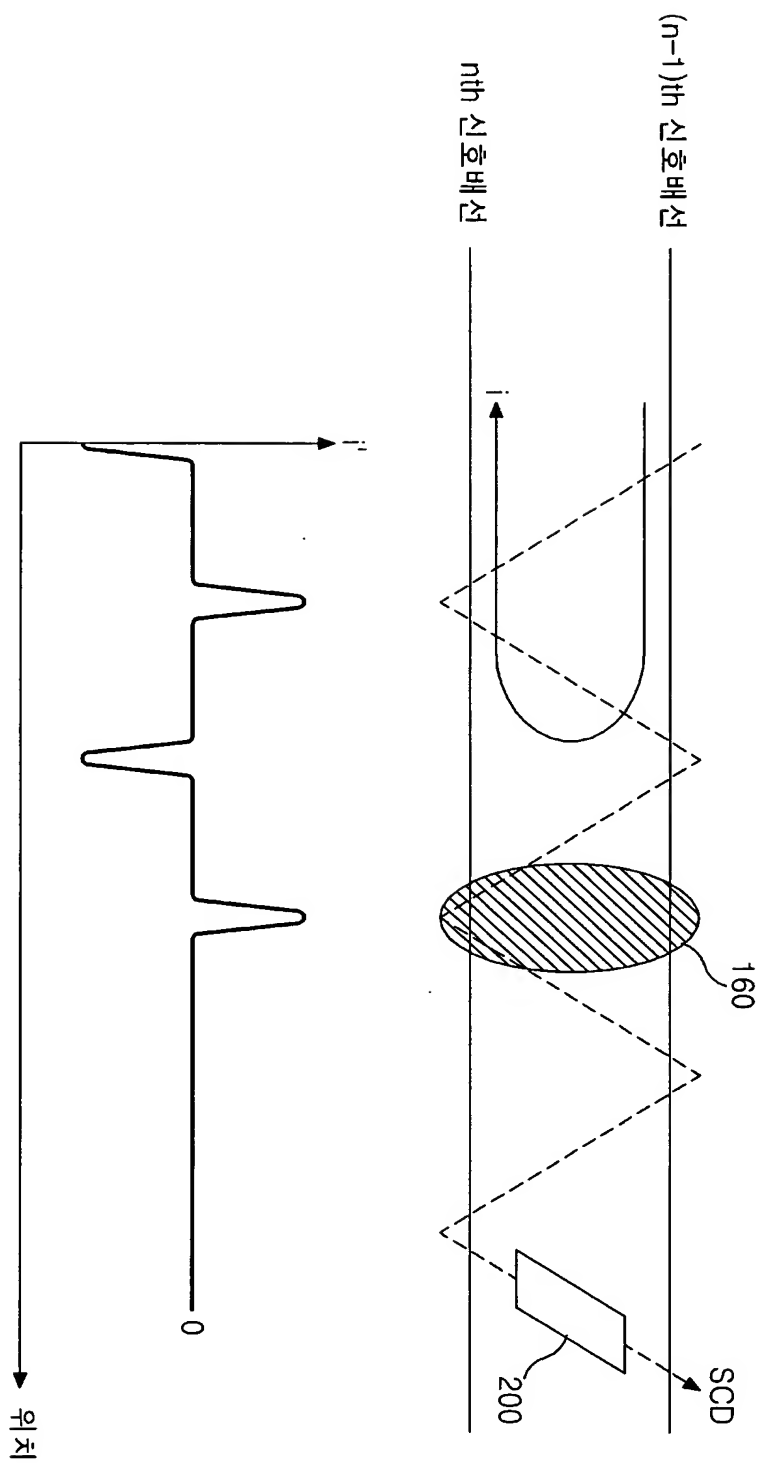
【도 14】



【도 15】



【도 16】



【도 17】

